

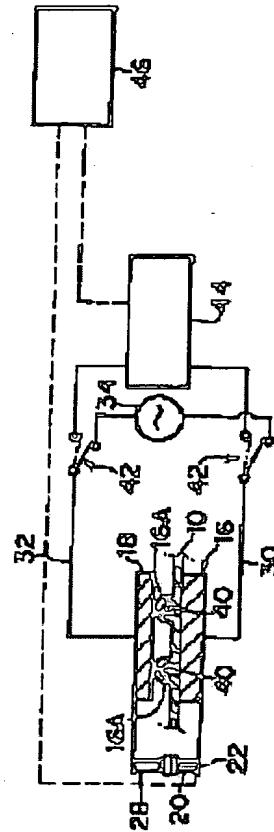
**PLATE THICKNESS MEASURING APPARATUS OF AIR BAG DOOR CLEAVAGE PART
FORMED IN THERMOPLASTIC RESIN SKIN AND ITS METHOD**

Patent number: JP2000018906
Publication date: 2000-01-21
Inventor: FUJISHITA TAKAMI; NAKAMURA TOSHIHIKO; MÄEKAWA
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP.; PEARL KOGYO KK
Classification:
 - international: G01B7/06
 - european:
Application number: JP19980186298 19980701
Priority number(s):

Abstract of JP2000018906

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately measure the thickness of an air bag door cleavage part without performing destructive inspection.

SOLUTION: A thin-walled trench 40 as an air bag door cleavage part is formed in a skin 10 composed of thermoplastic resin by high frequency heating. A first electrode 16 and a second electrode 18 for high frequency heating are used as they are, a capacitance C_p between the electrodes 16 and 18 is measured by using an LCR meter 44. On the basis of the measured capacitance C_p , data base which was stored beforehand in a personal computer 46 is used, and a plate thickness (d) of the thin-walled trench 40 in the skin 10 after working is calculated with the personal computer 46.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-18906

(P2000-18906A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.
G 0 1 B 7/06
// B 6 0 K 37/00
B 6 0 R 21/20

識別記号

F 1
G 0 1 B 7/06
B 6 0 K 37/00
B 6 0 R 21/20

データコード(参考)
Z 2 F 0 6 3
B 3 D 0 4 4
3 D 0 5 4

(21)出願番号 特願平10-186298
(22)出願日 平成10年7月1日(1998.7.1.)

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全7頁)

(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(71)出願人 591288056
パール工業株式会社
大阪府大阪市住之江区南加賀屋3丁目8番
13号
(72)発明者 藤下 隆美
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(74)代理人 100079049
弁理士 中島 淳 (外3名)

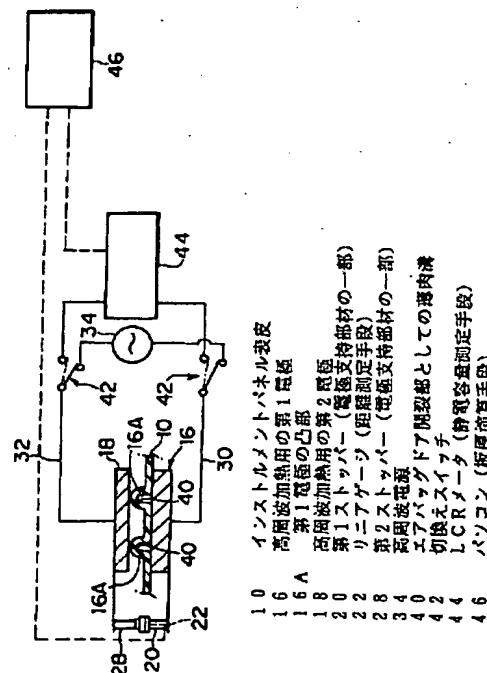
最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】 热可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及びその方法

(57)【要約】

【課題】エアバッグドア開裂部の厚さを破壊検査を行うことなく正確に測定する。

【解決手段】熱可塑性樹脂から成る表皮10に、高周波加熱によりエアバッグドア開裂部としての薄肉溝40を加工した後、高周波加熱用の第1電極16と第2電極18をそのまま用いて、LCRメータ44によって第1電極16と第2電極18の間の静電容量C_pを測定し、この測定した静電容量C_pに基づいて、予めパソコン46に記憶したデータベースによって、加工後の表皮10の薄肉溝40の板厚dをパソコン46により演算する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂から成る表皮に加工された、エアバッグドア開裂部としての薄肉溝の板厚を測定するための一対の電極と、該一対の電極に接続され前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定手段と、を有し、前記一対の電極間の静電容量に基づいて前記薄肉溝の板厚を、非破壊にて測定することを特徴とする熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法。

【請求項2】 熱可塑性樹脂から成る表皮に、高周波加熱によりエアバッグドア開裂部としての薄肉溝を加工するための一対の電極と、該一対の電極に接続され前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定手段と、該静電容量測定手段に接続され、予め記憶されたデータベースに基づいて、前記静電容量測定手段で測定した静電容量から、加工後の薄肉溝の板厚を演算する板厚演算手段と、を有することを特徴とする熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置。

【請求項3】 前記一対の電極が高周波印加位置となつた状態で、前記一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定する距離測定手段を備えたことを特徴とする請求項2記載の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置。

【請求項4】 熱可塑性樹脂から成る表皮に、高周波加熱によりエアバッグドア開裂部としての薄肉溝を加工した後、高周波加熱用の一対の電極をそのまま用いて前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定工程と、該静電容量測定工程後、予め測定されたデータベースに基づいて、前記静電容量測定手段で測定した静電容量から、加工後の薄肉溝の板厚を演算する板厚演算工程と、を有することを特徴とする熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法。

【請求項5】 前記一対の電極が高周波印加位置となつた状態で、前記一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定する距離測定工程を有することを特徴とする請求項4記載の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及びその方法に係り、特に自動車の内装材として使用される熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車の内装表皮、例えばインストルメントパネル表皮の成形方法においては、粉状の樹

脂を使用したパウダースラッシュ成形方法が知られている。

【0003】 また、特公平6-45184号公報においては、図5に示される如く、パウダースラッシュ成形等によって成形された塩化ビニル等の熱可塑性樹脂で構成されたインストルメントパネル100の表皮102に、レリーフ溝104を加熱状態で深絞りして形成し、このレリーフ溝104の底部106に、高周波型押しによりV溝となったエアバッグドア開裂部108を形成している。さらに、このエアバッグドア開裂部108を形成した表皮102を成形型内へセットして、表皮102の内側に発泡層110を形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この成形方法では、エアバッグドア開裂部108における板厚Mを管理する方法として、キャリバー、ノギス、マイクロメーター等の計測器で測定する方法があるが、表皮102のエアバッグドア開裂部108が薄く且つ柔らかいため、計測器の圧縮力によって、測定部、即ちエアバッグドア開裂部108が圧縮変形し、正確な板厚測定が困難である。

【0005】 これを避けるためには、破壊検査によりエアバッグドア開裂部108を切断し、切断面を直接電子顕微鏡等で計測すれば良いが、製品を検査する場合には、抜き取り検査となり、全数検査はできない。

【0006】 なお、エアバッグドア開裂部としての溝は、パウダースラッシュ成形によるインストルメントパネル表皮の成形時に同時に成形することができる。しかしながら、エアバッグドア開裂部の板厚管理は、エアバッグドアの展開性能の点から非常に重要であり、その板厚は極めて薄く、且つばらつきの少ない高精度に成形することが要求される。従って、実際にはパウダースラッシュ成形によりエアバッグドア展開用の溝を成形した後、高周波加熱等により溝底部を溶融してエアバッグドア開裂部の板厚が所定範囲に納まるよう精度良く形成している。

【0007】 本発明は上記事実を考慮し、破壊検査を行うことなくエアバッグドア開裂部の厚さを正確に知ることができる熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及びその方法を得ることが目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法は、熱可塑性樹脂から成る表皮に加工された、エアバッグドア開裂部としての薄肉溝の板厚を測定するための一対の電極と、該一対の電極に接続され前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定手段と、を有し、前記一対の電極間の静電容量に基づいて前記薄肉溝の板厚を、非破壊にて測定することを特徴とす

る。

【0009】従って、エアバッグドアに成形された薄肉溝部の板厚を破壊検査を行うことなく正確に知ることができる。

【0010】請求項2記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置は、熱可塑性樹脂から成る表皮に、高周波加熱によりエアバッグドア開裂部としての薄肉溝を加工するための一対の電極と、該一対の電極に接続され前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定手段と、該静電容量測定手段に接続され、予め記憶されたデータベースに基づいて、前記静電容量測定手段で測定した静電容量から、加工後の薄肉溝部の板厚を演算する板厚演算手段と、を有することを特徴とする。

【0011】従って、一対の電極により、高周波加熱で表皮に薄肉溝を加工した後に、一対の電極に接続された静電容量測定手段により、一対の電極間の静電容量を測定する。板厚演算手段では、この静電容量から、予め記憶されたデータベースに基づいて、加工後の薄肉溝部の板厚を演算する。この結果、成形された薄肉溝部の板厚を破壊検査を行うことなく正確に知ることができる。

【0012】請求項3記載の本発明は、請求項2記載の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置において、前記一対の電極が高周波印加位置となった状態で、前記一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定する距離測定手段を備えたことを特徴とする。

【0013】従って、請求項2記載の内容に加えて、距離測定手段によって、一対の電極が高周波印加位置となった状態で、一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定するため、この測定距離によって、エアバッグドア開裂部の板厚を保証することができる。即ち、高周波加熱を行う前に一対の電極支持部材間の距離を測定し、この測定距離が所定の許容範囲に無い場合には、加工後の薄肉溝部の板厚が許容範囲内にならないとし、加工を中止することもできる。

【0014】請求項4記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法は、熱可塑性樹脂から成る表皮に、高周波加熱によりエアバッグドア開裂部としての薄肉溝を加工した後、高周波加熱用の一対の電極をそのまま用いて前記一対の電極間の静電容量を測定する静電容量測定工程と、該静電容量測定工程後、予め測定されたデータベースに基づいて、前記静電容量測定手段で測定した静電容量から、加工後の薄肉溝部の板厚を演算する板厚演算工程と、を有することを特徴とする。

【0015】従って、静電容量測定工程において、一対の電極により、高周波加熱で表皮に薄肉溝を加工した後に、一対の電極間の静電容量を測定する。その後、板厚

演算工程において、予め測定されたデータベースに基づいて、測定した静電容量から、加工後の薄肉溝部の板厚を演算する。この結果、成形された薄肉溝部の板厚を破壊検査を行うことなく正確に知ることができる。

【0016】請求項5記載の本発明は、請求項4記載の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法において、前記一対の電極が高周波印加位置となった状態で、前記一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定する距離測定工程を有することを特徴とする。

【0017】従って、請求項4記載の内容に加えて、一対の電極が高周波印加位置となった状態で、一対の電極の各電極が取付られた一対の電極支持部材間の距離を測定するため、この測定距離によって、エアバッグドア開裂部の板厚を保証することができる。即ち、高周波加熱を行う前に一対の電極支持部材間の距離を測定し、この測定距離が所定の許容範囲に無い場合には、加工後の薄肉溝部の板厚が許容範囲内にならないとし、加工を中止することもできる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及びその方法の一実施形態を図1～図4に従って説明する。

【0019】図2に示される如く、本実施形態の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置は、電極支持部材としての支持台12を有しており、この支持台12は基台13上に配設されている。また、支持台12は、熱可塑性樹脂としての塩化ビニル樹脂から成るインストルメントパネル表皮10（以下、単に表皮10という）より大きく設定されており、表皮10が載置される支持台12の部位には、表皮10を吸引保持するための吸引孔14が複数穿設されている。これらの吸引孔14は、支持台12の空洞部15に連通しており、空洞部15は連結管17を介して図示を省略した吸引ポンプに連結されている。

【0020】基台13の外周部には、電極支持部材の一部としての第1ストッパー20が複数本（例えば4隅に各1本の計4本）立設されており、後記する高周波加熱用の第1電極16と第2電極18との間の距離を決めるようになっている。なお、これらの第1ストッパー20の先端部20Aからは、距離測定手段としてのリニアゲージ22のアクチュエータ22Aが突出するようになっている。

【0021】第1電極16は支持台12上に配設されており、平面視ではH形状、コ字形状とされた凸部16Aが、表皮10の薄肉溝形成予定部に当接するようになっている。なお、第1電極16の凸部16Aの先端部は平面形状となっている。一方、第2電極18は、支持台12の上方に配設された電極支持部材としての取付板26の下面に固定されており、この取付板26はガラス入り

エポキシ樹脂からなる複数（例えば4隅に各1本の計4本）の絶縁柱27を介して昇降板29に固定されている。この昇降板29は図示を省略した昇降装置によって上下方向（図2の矢印A方向及び図2の矢印B方向）へ移動可能となっている。

【0022】昇降板29の外周部には、下方へ向けて電極支持部材の一部としての第2ストッパー28が複数本（例えば4隅に各1本の計4本）配設されており、取付板26が下降すると、これらの第2ストッパー28の先端部28Aが、第1ストッパー20の上端部20Aに当接し、下降が停止すると共に、リニアゲージ22のアクチュエータ22Aを下方へ移動するようになっている。なお、図2では、第2ストッパー28の先端部28Aが、第1ストッパー20の上端部20Aに当接した状態を示しているため、リニアゲージ22のアクチュエータ22Aは、第1ストッパー20の先端部20Aから突出していない。

【0023】さらに、第2ストッパー28の先端部28Aが、第1ストッパー20の上端部20Aに当接した状態で、高周波加熱用の第1電極16と第2電極18との間の距離が所定値1となるように設定されている。

【0024】このため、昇降板29を下降（図2の矢印B方向へ移動）させ、表皮10の薄肉溝形成予定部を第1電極16と第2電極18とで挟持可能となっている。この際、表皮10の薄肉溝形成予定部は、第1電極16と第2電極18とで若干圧縮変形するようになっている。

【0025】図1に示される如く、第1電極16と第2電極18は、導線30、32によって、高周波電源34に接続されており、高周波電源34を作動させることにより、第1電極16と第2電極18とに所定波長の高周波が印加されるようになっている。

【0026】従って、高周波電源34から第1電極16と第2電極18に所定波長の高周波電圧が印加されると、第1電極16と第2電極18との間に配設された表皮10の薄肉溝予定部が溶融し、第1電極16の形状に沿った所定板厚l1のエアバッグドア開裂部としての薄肉溝40が形成されるようになっている。なお、高周波加熱によって薄肉溝40が形成された状態では、第1電極16と第2電極18とで挟持された薄肉溝40は圧縮変形していないため、昇降板29を上昇（図2の矢印A方向へ移動）させ、第1電極16と第2電極18による挟持を解除した場合に、薄肉溝40の板厚が拡大することはない。

【0027】また、導線30、32の中間部には、切換えスイッチ42が配設されており、この切換えスイッチ42を操作することによって、第1電極16と第2電極18が静電容量測定手段としてのLCRメータ44に接続できるようになっている。このLCRメータ44は、板厚演算手段としてのパソコン46に接続されており、

LCRメータ44によって測定した第1電極16と第2電極18の間の静電容量が、パソコン46に入力されるようになっている。

【0028】パソコン46には、予め、試験的に作成した複数の表皮10の製造過程における、第1電極16と第2電極18の間の静電容量C_pと、製造後、薄肉溝40を切断し、切断面を直接電子顕微鏡等で計測（破壊検査）した板厚dとの関係が図4に示されるデータマップとして記憶されている。即ち、ε₀を真空中の誘電率、ε_rを塩化ビニルの比誘電率とし、Sを電極の面積とした場合の静電容量C_pの一般式C_p = (ε₀ ε_r × S) / dから、静電容量C_pと電極間距離dとの間には相関関係があり、予め、第1電極16と第2電極18の間の距離=薄肉溝40の板厚dとして、板厚dと、第1電極16と第2電極18の間の静電容量C_pとの関係を図4に示される様なデータマップとして記憶しておけば、LCRメータ44により第1電極16と第2電極18の間の静電容量C_pを測定することで、薄肉溝40の板厚dを演算できる。

【0029】また、本実施形態では、前記リニアゲージ22がパソコン46に接続されており、リニアゲージ22で測定した第1ストッパー20と第2ストッパー28との位置関係がパソコン46に入力されている。即ち、パソコン46によって、リニアゲージ22の出力値から、第1ストッパー20と第2ストッパー28とが確実に当接していない場合（この場合には、第1電極16と第2電極18とが所定距離に接近しておらず、この状態で、高周波加熱しても所定板厚の薄肉溝40を形成できない）を検知することができるようになっている。

【0030】次に、本実施形態における作用を説明する。

【0031】先ず、本実施形態の表皮10のパウダースラッシュ成形を図3に従って簡単に説明する。

【0032】図3(A)に示される如く、型50を炉（図示省略）内に入れ、パウダーが確実に成形される温度に型50を加熱する。

【0033】次に、図3(B)に示される如く、炉から取り出した型50に、表皮を形成するための樹脂パウダー52が入ったパウダーボックス54を取付け、パウダーボックス54を取付けた型50を回転する。この結果、図3(C)に示される如く、型50内には、略一定厚の薄い表皮10が形成される。

【0034】次に、図3(D)に示される如く、表皮10が形成された型50から、パウダーボックスを取り外す。

【0035】次に、図3(E)に示される如く、表皮10が形成された型50を冷却水を入れた水槽（図示省略）内に入れ冷却する。その後、図3(F)に示される如く、型50から表皮10を取り出す。

【0036】なお、スラッシュ成形型（電鋳型）の表面

にはエアバッグドア開裂部に対応するU溝成形用突部が形成されており、一連のパウダースラッシュ成形によって表皮10にはU溝が形成される。

【0037】次に、図2に示される如く、前記パウダースラッシュ成形により所定形状に成形した表皮10を、U溝の底部（突部）が上方に位置するように、その裏面10Aを上にして支持台12上に載置する。

【0038】この時、昇降板29は昇降（図2の矢印A方向へ移動）した位置にある。このため、昇降板29を下降（図2の矢印B方向へ移動）させ、表皮10の薄肉溝形成予定部を第1電極16と第2電極18とで挟持する。この際、表皮10の薄肉溝形成予定部は、第1電極16と第2電極18とで若干圧縮変形する。

【0039】次に、高周波電源34から第1電極16と第2電極18に所定波長の高周波電圧を印加すると、第1電極16と第2電極18との間に配設された表皮10の薄肉溝予定部が溶融し、第1電極16の形状に沿った所定板厚L1の薄肉溝40が形成される。なお、高周波加熱によって薄肉溝40が形成された状態では、第1電極16と第2電極18とで挟持された薄肉溝40は圧縮変形していない（静電容量測定工程）。

【0040】次に、前記状態のまま、切換えスイッチ42を操作することによって、第1電極16と第2電極18をLCRメータ44に接続する。この接続状態でLCRメータ44によって第1電極16と第2電極18の間の静電容量C₀を測定する。この測定データは、パソコン46に入力され、パソコン46において、予め記憶されたデータマップに基づき、静電容量C₀から薄肉溝40の板厚d1が演算され、パソコン46のモニター上に表示される。さらには、演算された板厚d1が所定の許容範囲内（dA < d1 < dB）にあるか否かをパソコン46にて判定して、その判定結果がモニター上に表示される。この結果、表皮10に形成される薄肉溝40の加工後の板厚d1を破壊検査を行うことなく正確に測定できる。

【0041】また、本実施形態では、リニアゲージ22にて測定した第1ストッパー20と第2ストッパー28との位置関係から、第1ストッパー20と第2ストッパー28とが確実に当接しているか否かをパソコン46にて判定して、その判定結果をモニター上に表示する。このため、この表示に基づいて、薄肉溝40の加工後の板厚d1を保証することができる。即ち、高周波加熱を行う前に、リニアゲージ22にて測定した測定距離が所定の許容範囲に無い場合には、加工後の薄肉溝40の板厚が許容範囲内にならないとし、加工を中止することもできる。

【0042】以上に於いては、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。

あり、例えば、本実施形態では、熱可塑性樹脂として塩化ビニル樹脂を使用したが、塩化ビニル樹脂に代えて塩化ビニリデン、ナイロン66、熱可塑ウレタン他の材料を使用しても良い。また、本実施形態では、第1電極16の先端部を平面形状としたが、第1電極16の先端部の形状は、断面三角形状（V字状溝形成用）、断面円弧状（U字状溝形成用）等の他の形状としても良い。また、距離測定手段はリニアゲージ22に限定されず赤外線式距離測定器等の他の距離測定手段でも良い。また、本発明は、インストルメントパネル表皮に限定されず、シート表皮等の他の内装材表皮にも適用可能である。

【0043】

【発明の効果】以上説明した如く、請求項1記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法は、エアバッグドア開裂部の厚さを破壊検査を行うことなく正確に測定できるという優れた効果を有する。

【0044】また、請求項2記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置は、エアバッグドア開裂部の厚さを破壊検査を行うことなく正確に測定できるという優れた効果を有する。

【0045】また、請求項3記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置は、請求項2記載の効果に加えて、エアバッグドア開裂部の板厚を保証することができるという優れた効果を有する。

【0046】また、請求項4記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方向は、エアバッグドア開裂部の厚さを破壊検査を行うことなく正確に測定できるという優れた効果を有する。

【0047】また、請求項5記載の本発明の熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定方法は、請求項4記載の効果に加えて、エアバッグドア開裂部の板厚を保証することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置を示す概略構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置の一部を示す拡大断面図である。

【図3】(A)～(F)はパウダースラッシュ成形の各工程を示す概略断面図である。

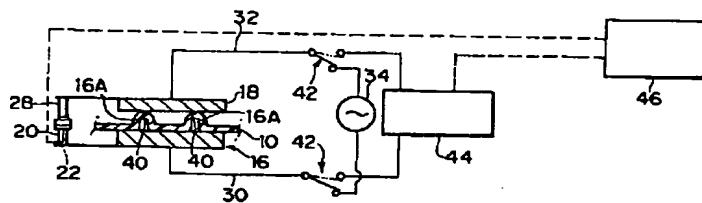
【図4】本発明の一実施形態に係る熱可塑性樹脂表皮に形成したエアバッグドア開裂部の板厚測定装置及び方法における静電容量と薄肉溝部の板厚との関係を示すグラフである。

【図5】従来の実施形態に係るエアバッグドア開裂部の成形方法を示す断面図である。

【符号の説明】

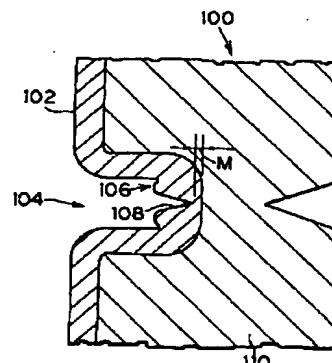
10 インストルメントパネル表皮	26 取付板（電極支持部材）
12 支持台（電極支持部材）	28 第2ストッパー（電極支持部材の一部）
16 高周波加熱用の第1電極	29 昇降板
16A 第1電極の凸部	34 高周波電源
18 高周波加熱用の第2電極	40 エアバッグドア開裂部としての薄肉溝
20 第1ストッパー（電極支持部材の一部）	42 切換えスイッチ
22 リニアゲージ（距離測定手段）	44 LCRメータ（静電容量測定手段）
	46 パソコン（板厚演算手段）

【図1】

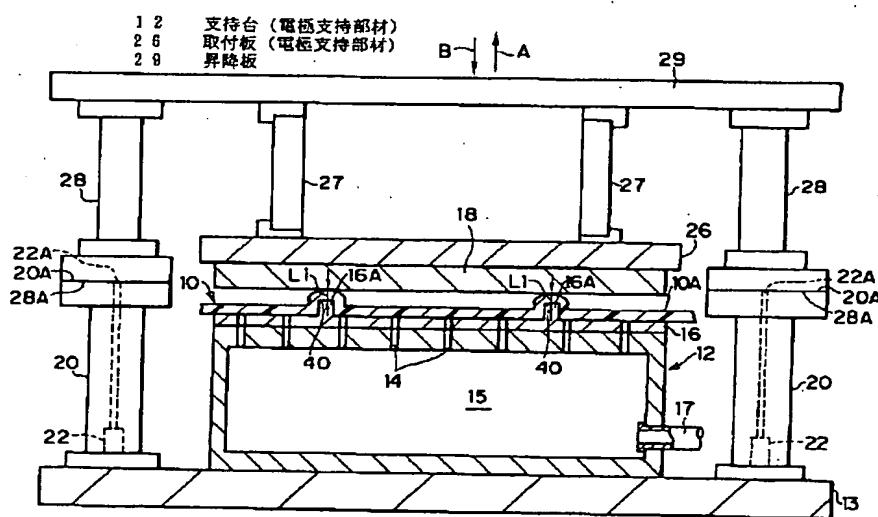


- 10 インストルメントパネル表皮
 16 高周波加熱用の第1電極
 16A 第1電極の凸部
 18 高周波加熱用の第2電極
 20 第1ストッパー（電極支持部材の一部）
 22 リニアゲージ（距離測定手段）
 28 第2ストッパー（電極支持部材の一部）
 34 高周波電源
 40 エアバッグドア開裂部としての薄肉溝
 42 切換えスイッチ
 44 LCRメータ（静電容量測定手段）
 46 パソコン（板厚演算手段）

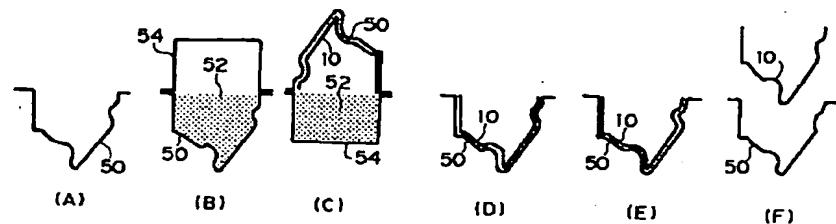
【図5】



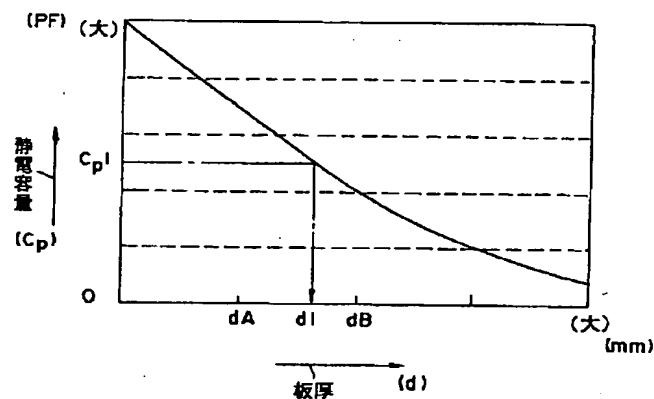
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 俊彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 前川 泰範
大阪府大阪市住之江区南加賀屋3丁目8番
13号 パール工業株式会社内
F ターム(参考) 2R063 AA16 BA11 CA13 HA03 JA10
3D044 BA11 BB01 BC03
3D054 AA03 AA14 BB09 BB23 BB30
FF17 FF20